

# Evaluación ergonómica de puestos de trabajo mediante la técnica *rapid entire body assessment*

## Ergonomic evaluation of jobs using the technique: rapid entire body assessment

Rita Calderón<sup>1</sup>, Julián Henríquez<sup>1</sup>, Verónica Henríquez<sup>1</sup>, Eloisa Mendoza<sup>1</sup>, Maritza de Moreno<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Licenciatura en Ingeniería Industrial – Centro Regional de Azuero – Universidad Tecnológica de Panamá

<sup>2</sup>Centro Regional de Azuero – Universidad Tecnológica de Panamá

**Resumen** En el presente artículo hemos recopilado información acerca de los desórdenes de tipo músculo esqueléticos y cómo afectan los mismos en la salud del trabajador. Se realiza un estudio de caso en una empresa de productos químicos y se aplica la técnica REBA para detectar desórdenes en la postura para un puesto de trabajo. Los resultados muestran la necesidad de mejorar el ambiente laboral y puesto de trabajo, al igual que la recomendación de evaluaciones médicas del trabajador, con el fin de recomendar acciones preventivas.

**Palabras clave** Ergonomía, método REBA, trastornos músculo esqueléticos.

**Abstract** In this article an analysis was performed on musculoskeletal disorders and how they affect the worker's health. The study was done in a chemical products factory and using REBA technique to detect disorders in the sitting position the workforce. The analysis shows the necessity to improve the work environment and work place. Than the recommendation of medical evaluation of the workers is recommended, with the purpose to take preventive actions.

**Keywords** Ergonomics, REBA method, musculoskeletal disorders.

\* Corresponding author: [maritza.cedeno@utp.ac.pa](mailto:maritza.cedeno@utp.ac.pa)

### 1. Introducción

La urgencia de adaptar el puesto de trabajo a las necesidades de los colaboradores es el principal objeto de estudio de la ergonomía. Dicha ciencia genera un bienestar en el desarrollo del trabajo, aumentando consigo el rendimiento del trabajador.

Podemos definir a la ergonomía como una disciplina científica, dedicada a estudiar las relaciones existentes entre el hombre y sus condiciones de trabajo [1]. Basados en los principios de la ergonomía y debido a la aparición, en diferentes actividades empresariales, de trastornos de tipo músculo esqueléticos (TME) relacionados a malos hábitos utilizados al distribuir la carga postural, se han desarrollado diferentes métodos para el análisis de dichos hábitos. Los TME son lesiones del sistema músculo esquelético que se desarrollan gradualmente como resultado de micro traumas repetitivos debidos a un pobre diseño y al excesivo uso de herramientas de mano y equipo [2].

Estos trastornos se clasifican en padecimientos tales como, tendinitis, túnel carpiano, síndrome del puño rotativo, síndrome de túnel tarzal, ciática, lumbalgia, bursitis, entre otros, como se observa en la figura 1.



**Figura 1.** Algunos trastornos músculo esqueléticos (TME).

Los métodos RULA Y REBA fueron desarrollados en el año 1993 con la finalidad de identificar aquellos factores de riesgos que pueden causar TME [3]. En este caso, el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) que es el que se aplica en esta investigación, es una técnica que utiliza la observación directa como método de evaluación al trabajador en un puesto de trabajo fijo, en una tarea específica o en una postura repetitiva en las horas laborales.

El objetivo principal de esta investigación es determinar el grado de afectación de los TME en el desempeño de un trabajador en su puesto con la ayuda de técnicas de medición ergonómicas.

## 2. Planteamiento del problema

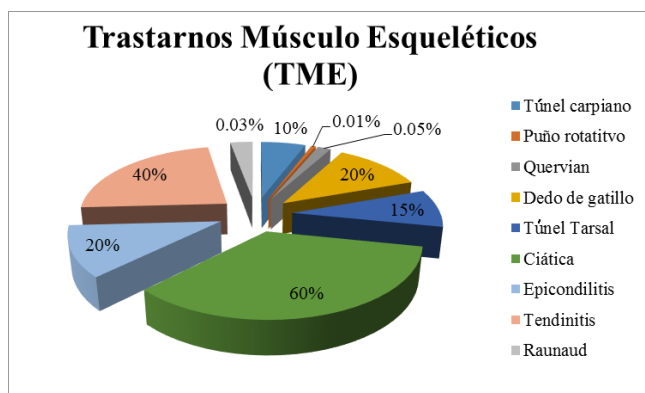
Los TME son muy comunes en el sector productivo por el tipo de movimientos realizados, el mal uso de las herramientas y la aplicación de fuerzas innecesarias. Para esta investigación se realiza un estudio de caso para una empresa de fabricación de productos químicos. En Panamá no se llevan registros formales de este tipo de trastornos en las áreas de trabajo y en la empresa escogida tampoco se lleva este tipo de registro, sin embargo, los TME generan molestias en los colaboradores de las empresas, disminuyendo la productividad.

Se realizó una entrevista guiada al trabajador escogido para realizar este estudio. Se hicieron preguntas para identificar si el trabajador ha padecido o padece de algunos de los TME. Los resultados mostraron la identificación de algunos de los trastornos mencionados, relacionados a dolores musculares que incluyen la muñeca, el brazo, antebrazos, hombro y además malestares en la espalda.

## 3. Justificación

La ausencia de la salud ocasiona un alto grado de ausentismo, aumentando la rotación en el personal, influyendo en el desempeño del colaborador y provocando además, una disminución en la calidad de los productos o servicios.

En la figura 2, se muestra para la provincia de Herrera, área geográfica en donde se encuentra ubicada la empresa estudiada, la incidencia de TME mediante información ofrecida por la Dirección de la Oficina de Riesgos Profesionales [4], resaltando como trastorno principal la ciática dentro del grupo de TME.



**Figura 2.** Estadísticas del departamento de Riesgos Profesionales de la Provincia de Herrera, 2016.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), señala que, aunque las enfermedades profesionales causan un número de muertes seis veces mayor que los accidentes laborales, 1.7 millones de muertes anualmente, los accidentes reciben mayor atención [5]. Se considera enfermedad profesional a todo estado patológico que se manifieste de manera súbita o por evolución lenta a consecuencia del proceso de trabajo, o debido a las condiciones específicas en que éste se ejecuta [6]. Los TME están contenidos dentro del listado de enfermedades profesionales de la OIT, dentro de la categoría 2.3, enfermedades del sistema osteomuscular [7].

## 4. Materiales y Métodos

### 4.1 Materiales

Se utilizó para esta investigación una video cámara, transportador, calibrador de burbujas, proyector multimedia, computador portátil, plantilla en línea para cálculos con la herramienta Reba, una hoja de trabajo y una guía de entrevista para el trabajador.

### 4.2 Metodología

- La investigación fue desarrollada como un estudio exploratorio-descriptivo, utilizando una empresa de producción de productos químicos, como estudio de caso, aplicando la herramienta REBA en un puesto de trabajo.
- En la empresa se observaron distintos puestos de trabajo y se seleccionó aquel que cumpliera con el perfil de evaluación de la técnica, un puesto de trabajo en donde el trabajador a simple vista realiza movimientos riesgosos, excesivos o muy repetitivos.
- Seleccionado el puesto de trabajo, se le explica al trabajador que se realizaría filmación mientras ejecutaba el trabajo.
- Se tomó la filmación de todos los movimientos que realizaba el trabajador durante la jornada de la mañana.
- Se procedió a transferir el video a un computador portátil, proyectando las imágenes con un proyector multimedia. El video se pausaba en aquellos movimientos en donde el colaborador ejercía un mal movimiento y con el transportador y el calibrador de burbuja, se tomaron los ángulos de sus extremidades de la parte derecha y luego el lado izquierdo. Se tomó apunte en la hoja de trabajo para calificar según las escalas que nos permite el Método de REBA.
- Los datos se vaciaron en una plantilla virtual en la web, [8] para que nos mostrara si el trabajador tendría que ser intervenido para realizar cambios en su ambiente ergonómico.

## 5. Resultados

### 5.1 Definición del puesto de trabajo

El puesto de trabajo escogido consiste en un operador encargado de surtir la materia prima para la elaboración y almacenamiento de productos terminados en la bodega, a una temperatura promedio de 26.7°C, en el horario matutino.

En la tabla 1 se especifican las tareas realizadas y el tiempo en ejecutarlas.

**Tabla 1.** Actividad del trabajador

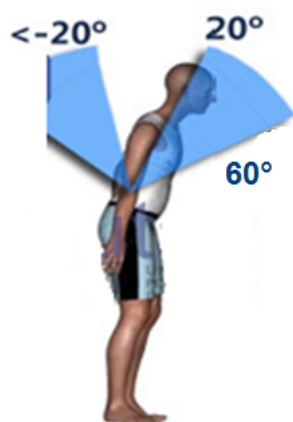
Tarea	Tiempo (min)
El operario saca del almacén bolsas de botellas vacías las cuales desliza a través de una baranda de metal.	1.00
Busca la carretilla para colocar las bolsas en ella, para luego trasladarlas y dejarlas en el área de producción.	0.006
Luego el operario se encarga de recoger con un <i>jak palec</i> las paletas que contiene las cajas de los productos finales, para trasladarlas al almacén.	2.14
Estiba cada caja en un orden específico, según el tipo de producto.	2.32
Total	5.466 min ( 0.0911 horas)

Los problemas ergonómicos que se presentan en el puesto de trabajo son:

- Esfuerzo excesivo en la utilización de carretilla de mano.
- Almacenaje del producto a la altura del suelo.
- Manipulación y levantamiento manual de la carga por encima de los hombros.

### 5.2 Resultados de la medición

**Tronco:** Parte fundamental del cuerpo junto a cabeza y miembros, ver figura 3.



**Posición:**

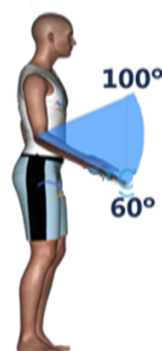
Tronco erguido  
Flexión o extensión entre 0° y 20°.  
Flexión >20° y ≤ 60° o extensión > 20°  
Flexión > 60°.

**Resultado:**

Ángulo medido 44°, lado derecho.  
Posición: Flexión > 20° y ≤ 60°

**Figura 3.** Medición de ángulos del tronco.

**Antebrazo:** Parte del brazo del codo a la muñeca, ver figura 4.



**Posición**

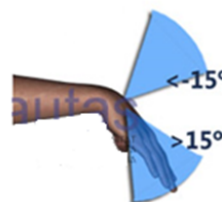
Flexión entre 60° y 100°  
Flexión < 60°  
Flexión > 100°

**Resultado:**

Ángulo medido 40°, lado izquierdo.  
Ángulo medido 17°, lado derecho.  
Posición: Flexión <60°

**Figura 4.** Medición de ángulos del antebrazo.

**Muñeca.** Es la articulación que une los huesos cúbito y radio al carpo, es decir, el antebrazo y la mano, ver figura 5.



**Posición:**

Posición neutra  
Flexión o extensión >0° y < 15°  
Flexión o extensión > 15°  
Ver figura 5.

**Resultado:**

Ángulo medido 32°, lado izquierdo.  
Ángulo medido 39°, lado derecho.  
Posición: > 15°

**Figura 5.** Medición de ángulos de la muñeca.

**Brazo:** Extremidad desde el hombro hasta la mano, ver figura 6.



**Posición:**

Flexión o extensión entre 0° y 20°.  
Flexión >20°

**Resultado:**

Ángulo medido 11°, lado derecho.  
Posición: Flexión entre 0° y 20°  
Ángulo medido 46°, lado izquierdo.  
Posición: Flexión entre 46° - 90°

**Figura 6.** Medición de ángulos del brazo.

**Cuello:** Une la cabeza con el tronco, ver figura 7.



**Posición:**

Flexión  $>0^\circ$  y  $<20^\circ$ , flexión  $>21^\circ$  y  $<45^\circ$ ,  
flexión  $>46^\circ$  y  $<90^\circ$ , flexión  $>90^\circ$ .

**Resultado:**

Ángulo medido  $17^\circ$ , lado derecho.

Posición: Flexión  $0^\circ$  a  $20^\circ$ .

**Figura 7.** Medición de ángulos de cuello.

**Piernas:** Miembro inferior o pelviano, ver figura 8.



**Posición:**

Flexión  $<30^\circ$  y  $>60^\circ$ .

Flexión  $>60^\circ$

**Resultado:**

Ángulo medido  $48^\circ$ , lado derecho.

Posición: Flexión  $<30^\circ$  y  $>60^\circ$ .

**Figura 8.** Medición de ángulos de las piernas.

En la tabla 2 se muestran los resultados obtenidos de la plantilla para el método utilizado; los resultados de la plantilla se obtienen mediante el análisis de los datos suministrados, mostrando un color rojo en el semáforo, que significa una intervención inmediata. Intervención significa, la recomendación de ser evaluado por un médico o la necesidad de realizar cambios o modificaciones en su puesto de trabajo.

**Tabla 2.** Niveles de intervención del colaborador

Puntuación Derecha(1-15)	9	
Nivel de acción DERECHA(0-4)	3	
Nivel de riesgo DERECHA	Alto	
Intervención y posterior análisis DERECHA	Necesario pronto	
Puntuación Izquierda	10	
Nivel de acción (0-4) IZQUIERDA	3	
Nivel de riesgo IZQUIERDA	Alto	
Intervención y posterior análisis IZQUIERDA	Necesario pronto	

El color amarillo significa intervención moderada y el verde que no requiere intervención. Para el caso analizado la plantilla ha indicado que el colaborador en ambos lados estudiados del cuerpo requiere una intervención inmediata, ya que el semáforo mostró una luz roja.

## Conclusiones

- A nivel nacional no contamos con una plataforma de registro de datos para enfermedades profesionales de tipo músculo esqueléticas, sin embargo, se pudo constatar en la oficina de riesgos profesionales de la provincia de Herrera que, respecto a los TME, el 60% corresponde a la ciática, el 40% a la tendinitis y con 20% la epicondilitis y el dedo de gatillo.
- Partiendo del resultado de las mediciones se evidencia la necesidad de cambiar en el ambiente laboral y del puesto de trabajo del colaborador analizado, con el fin de minimizar o eliminar los factores adversos presentes en el desempeño de la tarea. Igualmente se evidencia la necesidad de una evaluación médica del trabajador, con el fin de determinar si padece de alguno de los TME y recomendar acciones preventivas o curativas.
- Una forma de prevención de estos trastornos en una empresa es la rotación del personal en diferentes puestos de trabajo según el horario establecido, permitiendo un cambio en los movimientos realizados por el colaborador.
- El estado debe velar por la salud de los trabajadores, ya que la presencia de enfermedades profesionales acarrea un costo y una disminución en la calidad de vida. Esto se puede lograr aplicando los principios ergonómicos y capacitando a los colaboradores para orientarlos en mejores prácticas en el desempeño de las tareas.

## REFERENCIAS

- [1] Roberto G. Criollo, Volumen 1, 2nd ed., Mc Graw-Hill, México, 2005.
- [2] Niebel, Benjamin, Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, 12ª ed., McGrawHil, Mexico, 2009.
- [3] Manuel García, Alberto Sánchez, Ana Camacho, Rosario Domingo, "Análisis de Métodos de Valoración Postura en las Herramientas de Simulación Virtual para la Ingeniería de Fabricación", Dyna, no. 181, pp. 5-15, 2013.
- [4] R. Cedeño, "Reporte de Riesgos Profesionales", Panamá, 2016.
- [5] OnlineAvailable:[http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_211645/lang-es/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang-es/index.htm)
- [6] Decreto de Gabinete 252, Libro II, Título II, artículo 295.
- [7] OnlineAvailable:  
[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---prot\\_rav/---safework/documents/publication/wcms\\_125164.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---prot_rav/---safework/documents/publication/wcms_125164.pdf)
- [8] OnlineAvailable:  
<http://calculadores.insht.es:86/Análisisdeposturasforzadas/Entradadedatos.aspx>